

11) 102 39 163.7-45
02F40262-245

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 60181264 A

(43) Date of publication of application: 14.09.85

(51) Int. Cl.

C23C 14/24

(21) Application number: 59034046

(22) Date of filing: 24.02.84

(71) Applicant: KONISHIROKU PHOTO IND CO LTD

(72) Inventor: ITO KOICHI

(54) METHOD AND DEVICE FOR FORMING FILM

(57) Abstract:

PURPOSE: To form films having a desired thickness distribution by vapor deposition on a substrate in the stage of forming the films deposited by evaporation of various materials on the substrate surface in a vacuum vessel by interposing a mask plate having apertures of a prescribed shape between the substrate and vapor deposition sources and moving periodically said mask relatively with the substrate.

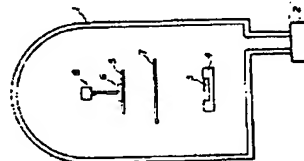
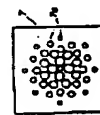
CONSTITUTION: A substrate 5 manufactured of plastic, metal, glass, new ceramics, etc. is attached to a support 6 connected to a driving device 8 in a vacuum vessel. A heater 4 contg. a raw material 3 for vapor deposition such as a metal, metallic compd., alloy is placed below the substrate 5. A stainless steel mask plate 7 having apertures 7a of various shapes is placed between the substrate 5 and the source 3. The inside of the vessel 1 is evacuated to a vacuum by an evacuating system 2 and the material 3 is heated to evaporate, thus forming a tightly adhered film on the substrate 5. The relative positions of the mask plate 7 and the substrate 5 are periodically fluctuated by which the film deposited by evaporation having a desired thickness

distribution is formed on the surface of the substrate 5 in the relative relation with the

COPYRIGHT: (C



15 (COPIES
10 IN FILE
10 POCKET
22
55 copies



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 昭60-181264

⑫ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)9月14日

C 23 C 14/24

7537-4K

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 製膜方法およびその装置

⑮ 特 願 昭59-34046

⑯ 出 願 昭59(1984)2月24日

⑰ 発 明 者 伊 藤 幸 一 日野市さくら町1番地 小西六写真工業株式会社内
⑱ 出 願 人 小西六写真工業株式会 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号
社
⑲ 代 理 人 弁理士 市之瀬 宮夫

明 細 書

1. 発明の名称

製膜方法およびその装置

2. 特許請求の範囲

(1) 蒸着材料を飛翔させて基板上に膜を形成する製膜方法において、蒸着源と前記蒸板を設置した蒸板支持体との間に所定形状の開口部を有するマスク板を設け、前記蒸板支持体と前記マスク板の少なくとも一方を駆動させ前記蒸板と前記マスク板を相対的な同期運動させながら、前記基板上に膜を形成することを特徴とする製膜方法。

(2) 蒸着材料を飛翔させて基板上に膜を形成する製膜装置において、真空槽内に設けた蒸着源と、該蒸着源に対向する位置に前記蒸板を支持する蒸板支持体と、前記蒸着源と前記蒸板支持体に設置した蒸板との間に所定形状の開口部を有するマスク板とを設け、前記蒸板支持体と前記マスク板の少なくとも一方に同期運動をする駆動機構を設けたことを特徴とする製膜装置。

3. 発明の詳細な説明

1. 発明の背景

技術分野

本発明は蒸着材料を飛翔させて膜を形成する製膜方法およびその装置に関し、特に基板上の蒸着膜の膜厚に分布をもたせることを可能にする製膜方法およびその装置に関するものである。

従来技術

真空蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング等の方法により蒸着材料を飛翔させて基板上に薄膜を形成する従来技術においては、蒸着材料を基板上に均一に分布させ、均一な膜厚を有する薄膜を得ることが行なわれてきた。

一方、何基板上のある点の膜厚を最大にし、他の任意の点での膜厚は前記の点から離れるに従い薄くなっていくもの、何基板上のある点の膜厚を最大にし、他の任意の点での膜厚は前記の点から離れるに従い薄くなっていくもの、等は膜厚の差による反射率の違いを利用することにより、例えば、CRTでの画像再生時における位置決めセンサとして利用価値がある。

特開昭60-181264(2)

しかしながら、上記の如き所定の膜厚分布を有する薄膜は従来技術では製造することができなかった。

II 発明の目的

本発明の第1の目的は、所定の膜厚分布を有する薄膜を得ることを可能にした製膜方法を提供することである。

本発明の第2の目的は、上記製膜方法に適する製膜装置を提供することである。

III 発明の具体的な構成

本発明の上記第1の目的は、蒸着材料を飛翔させて基板上に膜を形成する製膜方法において、蒸発源と前記基板を設置した基板支持体との間に所定形状の開口部を有するマスク板を設け、前記基板支持体と前記マスク板の少なくとも一方を駆動させ前記基板と前記マスク板を相対的な周期運動させながら、前記基板上に膜を形成することを特徴とする製膜方法により達成される。

本発明の上記第2の目的は、蒸着材料を飛翔させて基板上に膜を形成する製膜装置において、真

空槽内に設けた蒸発源と、該蒸発源に対向する位置に前記基板を支持する基板支持体と、前記蒸発源と前記基板支持体に設置した基板との間に所定形状の開口部を有するマスク板とを設け、前記基板支持体と前記マスク板の少なくとも一方に周期運動をする駆動機構を設けたことを特徴とする製膜装置により達成される。

以下、本発明を実施するための態様について図面を用いて説明する。

第1図に前記装置の一例を示す。図において、真空槽1は、排気系2により真空度 1×10^{-7} [Torr]以上に排気される如くなっている。蒸着材料3は加熱装置4により加熱され飛翔蒸気を発生し、蒸発源を形成する。ここで、加熱装置4としては、近接加熱法、電子ビーム法、レーザービーム法、イオンビーム法等任意の加熱方式が採用できる。本発明でいう「飛翔」とは種々の方法により蒸着材料が飛翔空間を経て基板上に被着することをいうものである。

また、蒸着材料3としては、公知の薄膜形成材

- 3 -

料に用いられる金属、金属化合物、合金等が使用でき、例えば、位置決めセンサーを形成する場合には、Al、W、Ag、Sr等の金属、それらの合金、酸化物、フッ化物、硫化物等である。

基板5は、蒸着支持体6上前記蒸発源側Kピン等を介して設けられる。該基板5と蒸発源との間に、両者を結ぶ線に対し角度にマスク板7を設置し、該マスク板には所定形状の開口部7aが設けられている。さらに、前記基板支持体6と前記マスク板7の少なくとも一方は駆動機構8により周期運動をする如くなっている。駆動機構8は、モーターの回転を直接または複数の歯車等を用い合せて適宜の速度に調節して回転運動を与えるもの、あるいはまた、モーターの回転をカム、ロッドを介して往復運動に変換して、前記基板支持体6および/または前記マスク板7に周期運動を与えるものである。

基板5の形状は、その目的、規模等に応じて、例えば、円形、正方形、長方形、円筒形等任意に選択でき、その材質は、ポリエチレンテレフタレ

- 4 -

ート、ポリエチレン-2,6-ナフタレート、ポリプロピレン、セルローストリアセテート、ポリイミド、ポリカーボネート等のプラスチック類、Cu、Ag、Zn等の金属、ガラス、ニューセラミック(例えば、酸化ホウ素、酸化ケイ素等)等任意のものが用いられる。

前記マスク板7は、真空槽1内を汚染しない材質、例えば、SUSあるいは表面をフロン加工等した種々の導板等からなり、蒸発源からの蒸着材料3の飛翔蒸気を制御するものである。該マスク板7に設けられた開口部7aの形状は、例えば、第2図(a)、(b)、(c)、(d)、(e)に示す如く種々の開口部分布を有するものが用いることができる。第2図(a)に示すスリット型開口部7aを有するマスク板7を用いる場合、基板5および/またはマスク板7を回転させながら蒸着材料3を飛翔させることにより基板5上に形成される薄膜は中心部が厚く、端部に向かって連続的に薄くなる膜厚分布を有するものが得られる。第2図(b)および第2図(c)に示されるマスク板7を用いる場合も第2図(d)に示さ

- 5 -

- 374 -

- 6 -

特開明60-181264(3)

れるものを用いる場合と同じ操作で同様の薄膜が得られ、第2図(c)のものは特に膜厚分布の傾斜が大ききものが得られる。第2図(c)および第2図(d)に示されるマスク板7を用いる場合、基板5とマスク板7とを図に向かって上下方向に相対的に往復運動させながら基板5上に薄膜を形成することにより、第2図(c)のマスク板7を用いた場合、図に向かって左に薄く右に厚い左右方向に膜厚分布を有する薄膜が、第2図(d)のマスク板7を用いた場合、図に向かって上に薄く、下に厚い上下方向に膜厚分布を有する薄膜がそれぞれ得られる。

また、第2図(a)に示されるマスク板7を用い、蒸板5および/またはマスク板7を加速ギヤ、加速カム等を用いて往復運動の速度を周期的に変化させることにより、運動方向に膜厚分布を有する薄膜を得ることもでき、同様の方法で第2図(c)および第2図(d)のマスク板7を用いれば、運動方向の膜厚分布以外に運動方向に垂直な開口部7aに応じた膜厚分布も得られ、二次元的な膜厚分布の制御も可能である。

- 7 -

持体6上蒸発源に対向して設置された円形蒸板5との間に、両者を結ぶ方向に直交し、蒸板5と平行になるように第2図(c)に示したマスク板7を設け、ここで前記蒸板支持体6には回転軸を介してモーターの回転運動を伝達する駆動装置8の回転軸が、蒸板支持体6の回転中心、該蒸板支持体6上に設置された円形の蒸板5の回転中心に一致するように設けられている。さらに、この回転中心の延長線上に前記マスク板7の開口部7aの中心、蒸着材料3としてのA₂と加熱装置4からなる蒸発源の中心が位置するように設置されている。

上記の如き位置関係にある装置において、真空槽1内の圧力 3×10^{-5} Torr、蒸板5の回転速度26 rpm、開口部7aのメリット幅5~10 μ m、長さ10 μ mの条件でA₂蒸着材料を抵抗加熱により蒸発、飛翔させ、中心部99.8%、端部5%の反射率を有し、中心部から端部にかけて連続的に膜厚の減少する半径5 μ mの円形位置決めセンサー用反射板を得た。

なお、反射率は小池六零工業(株)製マイクロプロシトメータPDM5で測定した。

- 9 -

さらに、マスク板7を前記蒸板5と蒸発源との間に所定の間隔をおいて重なる如くして複数用いることも膜厚分布の傾斜を得るに於ける目的等に有効である。

なお、本発明では前述の如く、蒸板5およびマスク板7の少なくとも一方を駆動させ、蒸板5とマスク板7とが相対的な同期運動をする関係により効率的に目的を達せられるものであるが、相対的な同期運動を得るために蒸発源を移動させることによっても類似の効果を期待できる。

IV 発明の具体的実施例

以下、本発明を実施例により、さらに具体的に説明するが、本発明がこれにより限定されるものではない。

実施例1

中心部の膜厚が大きく、端部方向に連続的に膜厚の減少する円形位置決めセンサー用反射板の製造

第1図に示した装置において要部を拡大した第3図に示した如くの配置、即ち、蒸発源と蒸板支

- 8 -

実施例2

傾方向に膜厚の変化する矩形位置決めセンサー用反射板の製造

第4図に要部を示した装置、即ち、蒸発源と蒸板支持体6上蒸発源に対向して設置された矩形蒸板5との間に、両者を結ぶ方向に直交し、蒸板5と平行になるように第2図(c)に示したマスク板7を設け、ここでマスク板7には、モーターの回転運動をカム、ロッドを介して第4図に示した方向(蒸板傾方向)の往復運動に変換し、その正逆の移動速度が、正方向の移動速度、遅一中一速一中一遅、逆方向の移動速度、遅一中一速一中一遅の一往復運動を行なわせる駆動装置8が設けられると共に該マスク板7を所定方向にのみ往復運動させるガイドレール9が設けられている。

上記の如き装置において、真空槽1内の圧力 3×10^{-5} Torr、マスク板7の往復運動速度(周期=10サイクル/分、遅い速度=1cm/秒、速い速度=20cm/秒)の条件で、A₂蒸着材料を抵抗加熱により蒸発、飛翔させ、各部の反射率において厚い部

- 10 -

-375-

特開昭60-181264(4)

分99%、中間部30%、薄い部分5%となる薄膜の幅方向中央で最小で、両端部方向に連続的に増加する矩形位置決めセンター用反射膜を得た。

本発明例の往復運動の場合、基本的なマスク板7の運動パターンは第5図(a)の如くとなる。さらに、位置と絶対速度に関するグラフで表わすと第5図(b)の如き山型のプロファイルとなる。ここで、絶対速度=0の点、即ち、図に向かって右端、左端が往復運動の折り返し点で膜厚が最大となり、絶対速度が最大の点、即ち、速度分布の山型プロファイルの頂部に対応する薄膜幅方向中央部の位置で膜厚が最小となる。また、膜厚、反射率およびマスク板移動速度との間には下記の如き近似的関係がある。

$$\text{膜厚} \propto \frac{1}{\text{速度}}$$

膜厚分布を薄膜幅方向に点線で示すと第5図(c)に示す如くの中央に薄く両端に厚い分布となる。

V 発明の具体的効果

以上説明した如く、本発明においては、中心部から円形360°方向に膜厚分布変化をつけたもの、

あるいは、矩形幅方向(または径方向)に膜厚分布変化をつけたもの等の薄膜が容易に得られるものである。

4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の実施例を示すもので、第1図は本発明に用いる装置の説明図、第2図はマスク板の平面図、第3図は第1図の要部拡大斜視図、第4図は本発明に用いる他の装置の要部拡大斜視図、第5図(a)はマスク板と基板との相対運動パターン、第5図(b)は第5図(a)における絶対速度と基板位置と膜厚との相関を示すモデル図である。

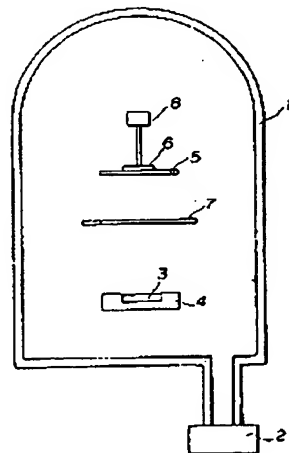
- 1…真空槽、2…蒸着材料、3…加熱装置、
4…基板、5…基板支持体、6…マスク板、
7…開口部、8、8'…駆動装置

特許出願人 小西六写真工業株式会社

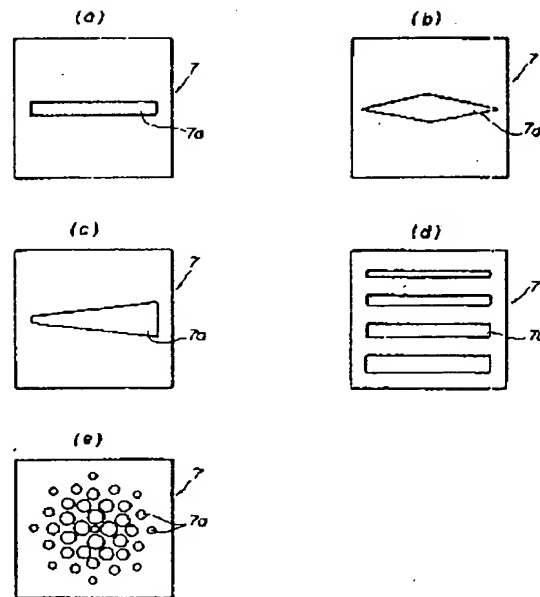
代理人 弁理士 市之瀬 富夫

特許
第181264号
昭和60年
10月14日

第1図

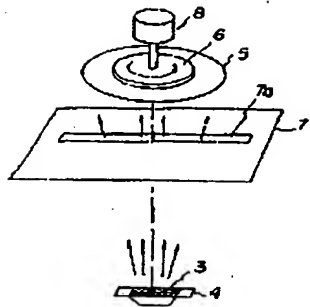


第2図

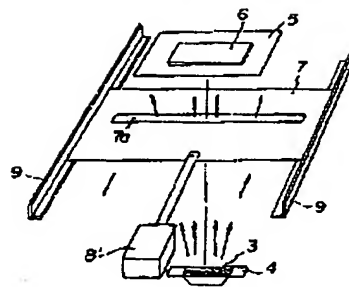


特開昭60-141284(5)

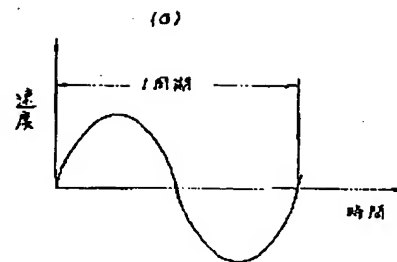
第 3 図



第 4 図



第 5 図



(b)

